

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

(11) N° de publication : **2 691 881**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 07221**

(51) Int Cl^s : A 23 P 1/00, A 23 B 7/022, B 01 F 7/04,
7/24

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(54) PROCÉDE ET DISPOSITIF DE BRASSAGE MIXTE HYDRAULIQUE-MÉCANIQUE POUR LA
DESHYDRATATION-IMPREGNATION DE PRODUITS ALIMENTAIRES FRACTIONNÉS.

(22) Date de dépôt : 05.06.92.

(30) Priorité :

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(43) Date de la mise à disposition du public
de la demande : 10.12.93 Bulletin 93/49.

(45) Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 09.09.94 Bulletin 94/36.

(56) Liste des documents cités dans le rapport
de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

(71) Demandeur(s) : CIRAD SAR Centre de Coopération
Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Etablissement Public)
CEMAGREF - Centre National du
Machinisme Agricole du Génie des Eaux et
Forêts (Etablissement public) et ENSIA-SIARC
Ecole Nationale Supérieure des Industries Agricoles
et Alimentaires (Etablissement Public). -
FR.

(72) Inventeur(s) : MAROUZE CLAUDE - GI-
ROUX FRANÇOIS - BONICEL JEAN-
FRANÇOIS ET THAUNAY PATRICE

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE

FR 2 691 881 - B1



Procédé et dispositif de brassage mixte hydraulique-mécanique pour la déshydratation-imprégnation de produits alimentaires fractionnés.

DESCRIPTION

5 La présente invention a pour objet un procédé de déshydratation-imprégnation par immersion et un dispositif de brassage mixte mécanique hydraulique de produits alimentaires fractionnés pour la mise en oeuvre dudit procédé.

10 Le secteur technique de l'invention est celui de l'agro-alimentaire et concerne plus particulièrement la déshydratation de produits d'origine végétale ou animale, fractionnés en morceaux.

15 Le procédé de déshydratation des fruits ou autres produits alimentaires similaires fractionnés, selon lequel on immerge lesdits produits dans une solution très concentrée de sel ou de sucre, élevée en température, est connu. Selon ce procédé, on obtient la déshydratation en immergeant les produits dans un bain de solution concentrée pendant une durée relativement longue de l'ordre de 24 heures. On a toutefois constaté que ce procédé n'était pas dénué d'inconvénients, quant à son efficacité. Outre que son application industrielle est coûteuse du fait des temps de traitement qu'elle implique, celui-ci ne se produit pas de façon idéale. Il a en effet été noté que, conjointement à la déshydratation osmotique des produits, ceux-ci se chargeaient, ne fut-ce que de façon minime, en soluté, cet échange étant dû au mauvais renouvellement de la couche limite autour des morceaux de produits et d'une certaine dégradation de la concentration de la solution dans cette couche au cours du processus de déshydratation.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

30 Un premier objectif à atteindre est d'assurer de façon optimale la mise en contact de produits souvent fragiles, tels que des légumes ou des fruits, par exemple des fraises ou des bananes de densité faible (de l'ordre de 0,8) avec des solutions concentrées de forte densité (par exemple 1,2 à 1,4 pour des solutions de saccharose) par le renouvellement de ladite couche limite autour des produits, afin de maintenir un gradient de concentration le plus élevé possible à l'interface produit-solution.

Un second objectif est de ne pas abîmer les produits et empêcher

les réactions d'oxydation qui produisent un brunissement enzymatique indésirable.

Un autre objectif est de contrôler et de commander l'avancement des produits dans l'appareil en fonction de leur état de
5 déshydratation et dans un processus en continu.

Un autre objectif est de maîtriser les temps de séjour dans l'appareil de déshydratation en prenant en compte que la géométrie et la taille des morceaux de fruits ou de légumes n'est pas homogène, ce qui entraîne des disparités dans les cinétiques de perte en eau et de
10 gain de soluté.

Encore un autre objectif est de favoriser l'introduction et l'extraction des produits dans l'appareil sans les abîmer.

Enfin, un dernier objectif est de réduire au maximum le rapport : volume de solution/volume de produit dans l'appareil de
15 déshydratation.

Ces objectifs sont atteints par le procédé de déshydratation selon l'invention, caractérisé par les étapes suivantes :

- on remplit ledit récipient de solution concentrée de sel ou de sucre élevée en température d'une densité supérieure à celle desdits
20 produits, jusqu'à un niveau de solution suffisant pour immerger totalement lesdits morceaux de produits ;

- on introduit lesdits morceaux de produits dans ledit récipient ;

- on établit une circulation de ladite solution pour maintenir
25 un degré de concentration constant autour desdits morceaux de produits ;

- on met positivement en circulation à vitesse lente, lesdits morceaux de produits dans le sens vertical et de haut en bas sous l'action de moyens mécaniques ;

- on laisse ensuite remonter lesdits morceaux de produits sous
30 l'effet de la poussée d'Archimède, jusqu'à ce qu'ils atteignent la partie supérieure du récipient ;
et on renouvelle le cycle jusqu'à obtenir la déshydratation totale des produits.

35 Selon le procédé, on entraîne lesdits morceaux de produits de haut en bas, tout en provoquant leur rotation sur eux-mêmes, afin de favoriser le renouvellement de la couche limite autour desdits

morceaux et maintenir un gradient de concentration le plus élevé possible à l'interface produits/solution.

Dans une application du procédé, on utilise un récipient d'axe vertical, et après avoir rempli le récipient jusqu'audit niveau, on établit la circulation de la solution en la laissant s'écouler au-
5 dessus des morceaux de produits émergés à la surface, pour imprégner lesdits morceaux de solution et on maintient ledit niveau constant.

Après que lesdits morceaux de produits aient été mis positivement en circulation dans le sens vertical et qu'ils aient
10 atteint le fond du récipient, on laisse remonter lesdits morceaux jusqu'à ce qu'ils atteignent la surface de la solution et on renouvelle le cycle.

On entraîne en circulation lesdits morceaux de produits de haut en bas et on les contient dans le récipient par des moyens de retenue
15 comportant un pourcentage de vide permettant la circulation de la solution dans le récipient.

Dans une autre application du procédé, on utilise un récipient d'axe horizontal et on remplit totalement le récipient de solution :

- on déplace positivement les morceaux de produits de haut en
20 bas par des moyens mécaniques entraînés dans un mouvement circulaire ;
- on introduit lesdits morceaux de produits dans la partie centrale du récipient autour de laquelle se déplacent lesdits moyens mécaniques et on établit la circulation de la solution à travers lesdits moyens mécaniques.

25 Pendant la remontée des morceaux de produits sous l'effet de la poussée d'Archimède, on utilise le flux de solution mise en circulation pour provoquer leur avancement et leur faire traverser ledit récipient dans le sens longitudinal.

Plus particulièrement, on crée plusieurs compartiments sur la
30 longueur dudit récipient que l'on fait communiquer entre eux et l'on place devant l'orifice d'entrée de la solution et des produits dans le récipient, une paroi obturant partiellement la section dudit récipient et comportant un pourcentage de vides, pour permettre la circulation de la solution et obliger les morceaux de produits à se placer d'abord
35 dans le compartiment le plus proche dudit orifice d'entrée.

Les objectifs sont également atteints par les dispositifs selon l'invention par la mise en oeuvre dudit procédé.

Dans un mode d'exécution où le dispositif comprend un récipient d'axe vertical ouvert à sa partie supérieure pour le charger en morceaux de produits, le dispositif comporte à sa partie inférieure un orifice raccordé à des moyens pour maintenir ladite solution à un
5 niveau constant, et lesdits moyens mécaniques pour immerger lesdits morceaux de produits, sont constitués par une vis d'Archimède à au moins une hélice, dont une partie émerge à la surface de la solution et dont l'extrémité inférieure est distante du fond du récipient pour y réserver une zone de fluide, de sorte que les morceaux de produits
10 en flottaison à la surface de la solution et mis au contact de l'hélice de la vis, soient transférés de haut en bas en roulant sur la face inférieure de l'hélice jusqu'à l'extrémité inférieure de la vis, transitent par ladite zone et remontent à la surface de la solution sous la poussée d'Archimède, pour être de nouveau pris en charge par
15 ladite vis.

Le récipient comporte dans ladite zone située au-dessous de la vis d'Archimède, une grille qui occupe la section du récipient et qui s'oppose à ce que les morceaux de produits ne passent par ledit orifice.

20 Selon un mode d'exécution où le récipient est cylindrique de révolution, la vis d'Archimède est coaxiale audit récipient.

Le bord de l'hélice jouxte la paroi du récipient et l'enroulement de l'hélice autour de l'arbre de la vis est compris entre trois quarts de pas et un pas.

25 Le pas de la vis est sensiblement égal au diamètre extérieur de l'hélice.

Ladite vis d'Archimède est entraînée en rotation lente entre 0,5 et six tours par minute.

30 Selon un autre mode d'exécution, la vis d'Archimède est actionnée en translation verticale le long de l'axe XX_1 du récipient selon un mouvement alternatif et un cycle montée et descente réalisé dans un temps compris entre dix secondes et une minute par cycle.

Ladite vis comporte au moins deux hélices à enroulement inférieur à un pas et à forte inclinaison, dont l'angle α de la
35 tangente à chaque point de l'hélice, est compris entre 30° et 40° par rapport à l'horizontale.

Dans le cas où l'hélice est à faible inclinaison, l'angle α de

la tangente à chaque point de l'hélice est compris entre 15° et 25° par rapport à l'horizontale.

Dans un autre mode de réalisation, le dispositif se compose d'un récipient d'axe horizontal comprenant une paroi de fond sensiblement verticale, une paroi frontale parallèle à ladite paroi de fond, et une
5 paroi périphérique reliée auxdites parois de fond et frontale, lequel récipient comporte un orifice d'entrée de solution à sa partie supérieure et un orifice de sortie de ladite solution à sa partie inférieure, pour remplir le récipient et établir la circulation de la
10 solution à l'intérieur. Lesdits moyens pour transférer lesdits morceaux de produits se composent d'un tambour immergé dans ladite solution monté tournant à l'intérieur dudit récipient autour d'un axe horizontal YY₁ et comportant une virole perforée pour permettre la circulation de la solution à travers le tambour, dont le fond est calé
15 sur un arbre coaxial audit axe YY₁ et relié à des moyens d'entraînement en rotation et dont l'extrémité opposée audit fond est ouverte pour charger le tambour en produits, lequel comporte en outre à sa périphérie interne des pales de brassage pour entraîner les produits de haut en bas sur un demi-tour du tambour et les laisser
20 ensuite remonter sous l'effet de la poussée d'Archimède, et les reprendre en vue d'un cycle suivant.

Lesdits orifices d'entrée et de sortie de la solution, sont en opposition par rapport à l'axe de rotation YY₁ du tambour.

Le fond et l'extrémité ouverte du tambour se déplacent
25 respectivement à proximité de la paroi de fond et frontale du récipient, lequel comporte en outre deux déflecteurs transversaux s'étendant entre lesdites parois de fond et frontale et entre la paroi périphérique du récipient et la virole du tambour, lesquels déflecteurs déterminent deux compartiments autour de celui-ci, pour
30 forcer la solution mise en circulation dans le dispositif dans le sens "entrée" vers "sortie" à traverser la virole perforée du tambour.

Lesdites pales s'étendent sur la largeur du tambour, délimitent des volumes élémentaires avec la virole perforée et sont inclinées par rapport au rayon du tambour.

35 Lesdites pales sont inclinées dans le sens inverse au sens de rotation du tambour et l'angle β que forme chaque pale avec un rayon R est compris entre 10° et 30° .

Selon un autre mode d'exécution où le récipient est cylindrique de révolution et d'axe horizontal, ledit récipient est fermé à ses extrémités et comporte plusieurs compartiments répartis sur sa longueur et délimité par des parois annulaires perpendiculaires à l'axe de révolution du récipient, dans lesquels compartiments sont montées des pales de brassage qui délimitent des logements. Le récipient comporte coaxialement un orifice d'entrée de la solution et des morceaux de produits à une extrémité et un orifice de sortie de la solution et desdits produits déshydratés à l'autre, des moyens pour obliger les morceaux de produits à se placer dans le compartiment le plus proche dudit orifice d'entrée et pour les faire successivement passer d'un compartiment à l'autre, jusqu'audit orifice de sortie et des moyens pour entraîner le récipient en rotation lente.

Lesdites pales s'étendent sur la longueur des compartiments et entre les bords interne et externe des parois annulaires, lesquelles pales sont inclinées par rapport au rayon du récipient cylindrique.

Lesdites pales sont inclinées dans le sens inverse au sens de rotation du récipient et l'angle β formé entre un rayon et une pale est compris entre 10° et 30° .

Ledit récipient comporte à l'intérieur et en regard dudit orifice d'entrée une grille circulaire permettant la circulation de la solution, tout en réduisant sa vitesse, et ayant en outre pour fonction de forcer les produits issus dudit orifice à se placer dans les logements dudit compartiment le plus proche de celui-ci.

Le récipient comporte en outre en regard de son orifice de sortie, un déflecteur délimitant un passage latéral débouchant sur un demi-cylindre, qu'empruntent les produits et la solution après leur passage dans les logements du compartiment le plus rapproché dudit orifice de sortie.

Selon un mode de réalisation, le récipient comporte à son orifice de sortie un siphon qui déverse la solution dans une cuve relais comportant des moyens de chauffage et une pompe à débit variable d'extraction de la solution contenue dans ladite cuve relais et qui refoule la solution dans ledit récipient.

Selon un autre mode de réalisation, l'orifice de sortie du récipient est connecté à une pompe d'extraction qui refoule la solution dans ledit récipient à travers un réchauffeur.

Les produits issus du récipient cylindrique sont récupérés sur une grille située au-dessus d'une cuve relais où est recueillie la solution. Ladite cuve comporte des moyens de chauffage de la solution, laquelle est extraite de cette cuve par une pompe qui la refoule dans
5 ledit récipient à travers une écluse d'introduction des produits, insérée sur le circuit d'admission de la solution dans le récipient.

Le résultat de l'invention est la mise en oeuvre, par des moyens simples et efficaces, de la déshydratation osmotique de produits alimentaires fractionnés en morceaux dans une solution concentrée
10 élevée en température, selon lequel les morceaux de produits sont positivement immergés à vitesse lente et remontent à la surface sous la poussée d'Archimède, de façon cyclique, ce qui favorise la déshydratation par renouvellement de la couche limite autour des produits grâce au maintien d'une bonne concentration de la solution à
15 l'interface produit/solution, ce qui réduit le temps de traitement des produits dans un rapport de l'ordre de deux, par rapport aux procédés de déshydratation osmotique classiques.

D'autres avantages et les caractéristiques de l'invention ressortiront encore à la lecture de la description suivante donnée à
20 titre d'exemple, sans caractère limitatif, et en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé dans un mode d'exécution à cylindre d'axe vertical où le niveau de solution est maintenu constant dans le
25 récipient par le réglage du débit d'une pompe ;

- la figure 2 est une vue en coupe schématique d'un dispositif semblable à celui de la figure précédente, où le niveau de solution est maintenu constant au moyen d'un siphon ;

- la figure 3 est une vue en perspective d'un mode d'exécution d'un dispositif selon l'invention, comprenant un tambour monté à
30 rotation dans un récipient d'axe horizontal ;

- la figure 4 est une vue en perspective d'un autre mode d'exécution d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé, où le récipient est monté à rotation sur un axe horizontal ;

35 - la figure 5 est une vue en coupe schématique d'une installation comprenant le dispositif de la figure précédente ;

- la figure 5a est une vue en coupe suivant la ligne Va/Va de la

figure précédente ;

- la figure 6 est une vue en coupe d'un récipient d'axe vertical, dans lequel les moyens pour immerger les produits sont actionnés dans un mouvement linéaire alternatif.

5 On se reporte d'abord à la figure 1 qui représente un mode de réalisation d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. Ledit dispositif se compose d'un récipient 1, par exemple cylindrique de révolution, ouvert à sa partie supérieure 1a, dans lequel est montée à rotation lente, comprise entre 0,5 et 6 tours par
10 minute, une vis d'Archimède 2, coaxiale au récipient. Ladite vis est calée sur l'arbre de sortie 3a d'un moto-réducteur-variateur de vitesse 3, monté sur un support 4, fixé à la partie supérieure du récipient 1. Celui-ci est fermé à sa partie inférieure 1b et comporte un orifice de sortie 1c latéral, auquel est reliée une tubulure 5 de
15 retour, de la solution dans le récipient 1. Sur cette tubulure, est montée une pompe 6 à débit variable. Le récipient 1 est rempli de solution jusqu'à un niveau 7 qui, dans ce cas de figure, est maintenu constant par le fait que la solution extraite du récipient 1 est renvoyée dans celui-ci par son ouverture supérieure 1a. Sur le circuit
20 5, est également monté un réchauffeur thermostaté, par exemple à résistances électriques 8, pour élever et maintenir la température de la solution à environ 50°C. Cette température peut d'ailleurs varier entre 30° et 70°C.

En aval dudit réchauffeur 8, peuvent également être montés un
25 filtre 9 et un évaporateur 10, dont la fonction est de permettre la régulation de la concentration de la solution, de l'ordre de 60° Brix, la concentration pouvant toutefois varier entre 50° et 70° Brix.

Tel que représenté à la figure 1, la vis d'Archimède 2 est partiellement immergée dans la solution, de telle sorte que sa partie
30 supérieure émerge à sa surface 7.

L'hélice 2a de la vis 2 est d'un diamètre extérieur légèrement inférieur au diamètre interne du récipient 1, de telle sorte que son bord 2b jouxte la paroi dudit récipient. Elle s'enroule autour de l'arbre 2c sur environ trois quarts de pas, l'enroulement pouvant
35 atteindre un pas. Son diamètre est sensiblement égal à un pas. L'hélice est à faible inclinaison, l'angle α de la tangente T à chaque point de l'hélice est compris entre 10° et 30°, par rapport à

l'horizontale H. Cet angle α est par exemple de 20°.

Au-dessus du fond 1b et de l'orifice de sortie 1c, le récipient comporte une grille 11 par exemple réalisée en tôle perforée de trous de trois millimètres de diamètre, ladite grille ayant un pourcentage
5 de vide compris entre 30 et 40%.

Cette grille a pour fonction d'arrêter les morceaux de produits arrivés à la partie inférieure du récipient et de "casser" l'aspiration de la pompe 6, pour un bon fonctionnement du dispositif. La distance entre la partie inférieure de la vis et la grille 11 est
10 sensiblement égale au diamètre interne du récipient 1. Par exemple, pour un diamètre interne de 220 millimètres, cette distance est de 200 millimètres.

Les produits à traiter, par exemple des morceaux de fruits 12, sont contenus dans un bac 13 situé au-dessus du récipient 1 et sont
15 versés dans celui-ci par une goulotte 14. Ils tombent donc par gravité dans la solution et flottent à sa surface, du fait que leur densité est plus faible.

Au repos, les produits se placent au-dessous de l'hélice 2a. La rotation lente de la vis 2 dans le sens descendant F force l'immersion
20 des produits et provoque un double mouvement desdits produits plaqués sous l'hélice 2a par la poussée d'Archimède :

- rotation de la masse de morceaux de produits dans le récipient 1, à une vitesse inférieure à celle de la rotation de la vis ;
- glissement des fruits sous l'hélice.

25 Le glissement des produits sous l'hélice provoque donc l'immersion et leur descente dans le récipient 1, jusqu'à l'extrémité inférieure de l'hélice. Le glissement est favorisé par le traitement de surface de celle-ci. Par exemple, l'hélice est réalisée en acier inoxydable poli.

30 La rotation des produits 12 dans le récipient 1 est variable. Elle dépend de la quantité de produits. Plus il y a de produits, moins cette rotation est importante.

Dans cette hypothèse, le mouvement relatif hélice/produits est plus important. Il n'y a pas de mouvement relatif les uns par rapport
35 aux autres des morceaux de produits plaqués sous l'hélice. Lorsque les produits atteignent l'extrémité inférieure de l'hélice 2a, ils basculent progressivement par rapport au seuil de l'hélice et se

détachent les uns des autres. Ils transitent dans la zone de fluide 15 située entre la vis 2 et la grille 11 et remontent ensuite jusqu'à la surface de la solution 7, sous l'effet de la poussée d'Archimède. Ils sont libres dans leur déplacement et le renouvellement de la couche

5 limite créé par le transfert de matière se produit sur toutes les faces des morceaux de produits, grâce à la vitesse relative produits/solution.

Ce déplacement libre des fruits est relativement court : de quelques centimètres au minimum, à la valeur du pas de l'hélice au

10 maximum. Les morceaux de produits rejoignent la surface de la solution où une partie est émergée.

Le brassage est effectué lors de cette ascension. Il est extrêmement doux car seule la poussée d'Archimède intervient et les vitesses de déplacement sont faibles.

15 Les produits subissent donc :

- une phase relativement longue de repos avec un très faible renouvellement de solution dans les interstices lors de leur descente effectuée positivement sous l'action de l'hélice 2a ;

- une phase de brassage très courte, lors de la remontée.

20 Il est possible de faire varier le rapport cyclique (temps de repos-temps de brassage) en jouant sur la vitesse de rotation de la vis 2, la hauteur immergée de celle-ci, la quantité de produits, le pas de l'hélice, le coefficient de frottement des fruits sur l'hélice 2a. L'écoulement de la solution par la tubulure 5 sur les produits

25 émergés à la surface imprègne de solution lesdits produits et assure le renouvellement de la solution autour des morceaux, tout en maintenant un taux de concentration constant.

Selon une première variante du dispositif de la figure 1, la vis d'Archimède 2 et son entraînement en rotation, sont montés sur un

30 dispositif à glissière (non représenté) à deux positions, de telle sorte qu'ils peuvent être déplacés le long de l'axe XX₁ du récipient. Avant le début du traitement (première position) ils sont immobilisés à l'extérieur du récipient 1. Le traitement débute par la descente de la vis 2 le long dudit axe, jusqu'à ce que son extrémité inférieure

35 s'immobilise à la deuxième position à environ une distance de la grille 11 de l'ordre du diamètre interne du récipient, tel que cela a déjà été exposé plus haut.

La descente de la vis 2 dans le récipient 1 force l'immersion des produits. En deuxième position, sa partie supérieure émerge à la surface de la solution, tel qu'illustré à la figure 1.

5 Selon une seconde variante du dispositif de la figure 1, adapté pour une grande capacité de traitement, de l'ordre de 100 à 200 kilogrammes de produits frais, et pour obtenir un angle d'hélice α le plus faible possible, on augmente le diamètre de l'arbre 2c de la vis. Le diamètre dudit arbre peut être égal au tiers ou à la moitié du diamètre du récipient 1.

10 Il convient en effet de noter que, plus l'angle α d'inclinaison de l'hélice est faible, plus le glissement des produits sous l'hélice est favorisé. On obtient une vis ayant de telles caractéristiques, en augmentant le diamètre de l'arbre 2c et en réduisant la largeur de l'hélice 2a.

15 Un cône 2d est placé à l'extrémité dudit arbre 2c pour éviter l'entraînement des produits lors de la descente de la vis 2 dans le récipient 1 au début du processus.

20 Un autre moyen pour maintenir le niveau de solution 7 constant dans le récipient 1 est représenté à la figure 2. Le schéma reprend en partie celui de la figure 1. Les parties homologues sont affectées des mêmes références et ne sont pas répétées pour alléger le texte.

Selon ce mode d'exécution, le récipient 1 comporte par exemple, un orifice de sortie de solution 1d, au centre du fond 1b, lequel orifice est raccordé à un siphon 16 qui détermine le niveau 7. Le siphon 16 rejette la solution dans une cuve relais 17 comportant par 25 exemple une résistance chauffante 18. Un thermostat (non représenté) assure l'élévation et la régulation de la température à environ 50°C. Cette cuve 17 comporte un orifice 17a d'extraction de la solution à sa partie extrême inférieure, lequel orifice 17a est relié par une 30 tubulure 19 à une pompe à débit variable 6 qui refoule la solution par une tubulure 20 à la partie supérieure du récipient 1.

Un autre mode de réalisation du dispositif pour l'application du procédé selon l'invention, est illustré à la figure 6. Le récipient 1, le bac d'alimentation 13 en produits à traiter 12 et le circuit de 35 recyclage 5, sont identiques à ceux déjà décrits en référence à la figure 1.

Selon ce mode d'exécution, la vis d'Archimède rotative est

remplacée par une vis 21 à deux hélices ou plus, statique en rotation et animée d'un mouvement alternatif linéaire le long de l'axe XX_1 du récipient. Lesdites hélices ou pales en forme d'hélice 21a, par exemple au nombre de deux, sont en opposition et s'enroulent autour
5 d'un arbre 21b sur environ trois quarts de pas, leur bord 21c se déplace à proximité et parallèlement aux génératrices de la paroi du récipient 1.

A son extrémité inférieure, l'arbre 21b comporte un cône 21d pour dévier les morceaux de produits sous lesdites pales en forme
10 d'hélice 21a.

L'arbre 21b est connecté à la tige mobile 22a d'un vérin à double effet 22 monté sur un support 23 fixé à une structure solidaire de la partie supérieure du récipient 1 et coaxialement à celui-ci. Ledit vérin 22 est relié à un groupe de puissance pneumatique ou
15 hydraulique (non représenté). Au repos, l'ensemble arbre 21b/pales en hélice 21a a sa partie supérieure émergée de la solution. Les produits 12 sont en flottaison à la surface 7 de la solution dont le niveau 7 est maintenu constant, de la même façon que sur la figure 1.

Le déplacement de haut en bas dans le sens vertical arbre
20 21b/pales 21a provoque la rotation des produits 12 dans le récipient 1, lesquels produits plaqués sous les pales 21a sous la poussée d'Archimède, roulent sur eux-mêmes lors de la translation dudit ensemble. Lorsque celui-ci termine sa course et s'immobilise à distance de la grille 11, les morceaux de produits remontent sous la
25 poussée d'Archimède jusqu'à la surface 7 de la solution.

Le cycle montée/descente dudit ensemble 21a/21b est réalisé selon des laps de temps compris entre 10 et 60 secondes par cycle.

La figure 3 illustre un autre mode de réalisation du dispositif pour la mise en oeuvre du procédé. Le dispositif se compose d'un
30 récipient 24, par exemple parallélépipédique de faible largeur, d'un contour carré, comportant une paroi périphérique formée de quatre parois 24a à 24d, d'une paroi de fond 24e et d'une paroi frontale 24f. Cette dernière paroi est par exemple constituée par une plaque transparente, par exemple en verre synthétique, fixée au moyen de vis
35 25 sur un cadre en cornière 24g, par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité. Dans ce récipient 24 est monté en rotation un tambour 26 sur un axe horizontal YY_1 passant par le centre du fond 24e du

réceptient 24. Ledit tambour 26 est calé par tous moyens connus sur un arbre 27 coaxial audit axe et relié à des moyens moteurs (non représentés). Il comporte une virole en tôle perforée 26a fixée à une extrémité à un fond 26b qui relie le tambour à l'arbre 27. Son

5 extrémité opposée audit fond 26b est ouverte et délimitée par un rebord 26c parallèle audit fond 26b. L'arbre 27 est passé dans un palier à presse étoupe fixé au fond 26b pour permettre la rotation du tambour, tout en assurant l'étanchéité du dispositif.

Le tambour 26 comporte à sa périphérie interne des pales 26d régulièrement réparties et inclinées, par exemple douze pales, constituées par des tôles planes à bord rabattu 26d1 et fixées par exemple par des rivets audit fond 26b.

10

Lesdites pales délimitent des volumes élémentaires 28, sont inclinées dans le sens inverse au sens de rotation F1 du tambour, et forment chacune un angle β avec un rayon R compris entre 10° et 30°.

15

La virole 26a est constituée par une tôle perforée de trous de trois millimètres de diamètre, laissant un pourcentage de vide d'environ 30%.

Le réceptient 24 comporte un tube d'arrivée de solution 24h fixé à la partie supérieure de la paroi 24f et un tube de sortie 24j de la solution à la partie inférieure de la paroi 24b parallèle et opposé à ladite paroi 24f. Il comporte encore deux déflecteurs 29/30 fixés auxdites parois du réceptient et dont le bord est en appui sur la virole 26a du tambour. Les déflecteurs 29/30 s'étendent sur la largeur

20

25 1 du réceptient 24 et du tambour et délimitent deux compartiments 31/32 autour de celui-ci.

Le fond 26b et l'extrémité ouverte du tambour se déplacent en rotation à proximité et respectivement du fond 24e et de la plaque transparente 24f du réceptient 24.

Le déflecteur 29 est fixé au fond 24e et à la paroi 24a, le déflecteur 30 est fixé au fond 24e et à la paroi 24c.

30

Lesdits déflecteurs ont pour fonction de forcer la solution mise en circulation dans le sens de la flèche F2 et issue du tube 24h, d'occuper le compartiment 31, de traverser le tambour 26 et d'être extrait à la partie inférieure du compartiment 32 en passant par le tube de sortie 24j dans le sens de la flèche F3. Le circuit de solution est semblable à ceux décrits en référence aux figures 1 et 2.

35

Pour le remplissage du dispositif, la plaque de verre synthétique 24f est enlevée. Les produits 33 sont placés dans la partie centrale du tambour 26. Il est souhaitable que le volume des produits ne dépasse pas le tiers du volume interne du tambour. La plaque 25 est ensuite refermée. La solution concentrée est introduite dans le récipient 24 jusqu'à ce que le tambour 26 soit immergé. Un débit de solution est maintenu pour assurer son renouvellement. Le tambour 26 est mis en rotation lente entre un et douze tours minute.

Sous l'effet de la poussée d'Archimède, les morceaux de produits remontent et viennent se loger sous lesdits volumes élémentaires 28 créés par les pales 26d, la virole 26a et le fond 26b. Le mouvement de rotation du tambour les entraîne. Arrivés en partie basse, ils sont libérés et remontent sous l'effet de la poussée d'Archimède. L'inclinaison des pales les dévie vers la gauche, du côté de la paroi 24b du récipient. Ils quittent donc lesdits volumes élémentaires après le passage du plan vertical, en passant par l'axe de rotation YY₁ du tambour. Les volumes élémentaires 28 se remplissent de produits 33 sur la demi-circonférence descendante. Dans l'autre demi-circonférence (montante), lesdits volumes 28 sont vides.

La rotation du tambour est maintenue pendant le traitement des produits, de l'ordre de soixante à cent vingt minutes. Les morceaux de produits 33 subissent successivement une phase de repos dans les volumes élémentaires comprise entre 5 et 30 secondes et un brassage provoqué par la vitesse ascensionnelle des produits dans la solution, par exemple trois à quatre secondes. Le brassage est très doux car les vitesses ascensionnelles sont faibles. De plus, le basculement des morceaux de produits autour des arêtes 26d₂ des pales 26d les détache les uns des autres, les morceaux de produits pouvant être imprégnés sur toutes leurs faces lors de leur remontée libre. La couche limite est renouvelée et favorise la déshydratation-imprégnation par immersion.

Un autre mode de réalisation du dispositif pour la mise en oeuvre du procédé est représenté aux figures 4 à 5a.

Ledit dispositif se compose d'un récipient cylindrique de révolution 34 fermé à ses deux extrémités 34a/34b et disposé horizontalement, ou sensiblement horizontalement, sur un bâti 35 composé de deux supports formant un T inversé 35a/35b et un longeron

35c. Lesdits supports comportent à leur partie supérieure un palier 36 et un joint tournant 37 assurant l'étanchéité pendant la rotation du récipient 34.

5 Le récipient 34 comporte à son extrémité 34a une roue dentée 38 coaxiale au joint 37 et au récipient autour de laquelle engrène une chaîne mécanique de type Brampton ou similaire 39 montée autour d'un pignon d'entraînement 40 calé sur l'arbre de sortie d'un moto-réducteur-variateur 41.

10 Ledit récipient 34 comporte encore à ses extrémités et coaxialement audit joint tournant 37 un tube d'entrée de la solution et des morceaux de produits 42 situés du côté de l'extrémité 34b, et un tube de sortie 43 situé du côté de l'extrémité 34a.

15 La solution et les produits circulent donc dans le sens des flèches F4/F5 en passant à travers le récipient 34. Le moto-réducteur 41 entraîne le récipient en rotation dans le sens de la flèche F6.

20 Ledit récipient comporte à l'intérieur plusieurs compartiments 44, par exemple au nombre de huit, régulièrement répartis sur sa longueur, lesquels sont délimités par des parois annulaires 34c perpendiculaires à l'axe de révolution du récipient. Dans lesdits compartiments 44, sont montées des pales 34d de brassage qui s'appuient sur les génératrices du récipient 34 et qui s'étendent d'une paroi annulaire 34c à l'autre.

25 Par exemple, les pales sont alignées en rangées, tel qu'illustré à la figure 4 et sont régulièrement réparties à la périphérie interne du récipient pour former des logements 44a, par exemple chaque compartiment comporte huit logements 44a. Le nombre total des logements du cylindre est donc dans ce cas de figure de soixante-quatre logements.

30 Lesdites pales 34d sont inclinées par rapport au rayon dans le sens inverse au sens de rotation F6. Comme dans le dispositif de la figure 3, chaque pale forme avec un rayon R un angle β compris entre 10° et 30° par exemple 25° .

35 Le bord libre 34d1 des pales 34d est plié dans le sens inverse du sens de rotation du récipient suivant un angle obtus α de l'ordre de 145° sur une faible distance de l'ordre de quinze millimètres.

Le récipient 34 est relié par son tube d'entrée 42 à une tubulure 45 qui le relie à un orifice de sortie 46a situé à la partie

inférieure d'un bac relais 46. Sur la tubulure 45, sont montées une pompe centrifuge 47 située en amont du récipient 34 et, en aval de cette dernière, une écluse d'introduction des produits 48. En regard de l'orifice d'entrée 42a et à l'intérieur, le récipient comporte une grille circulaire 49 permettant la circulation de la solution tout en réduisant sa vitesse et ayant, en outre, pour fonction de forcer les produits qu'elle entraîne et issus dudit orifice 42a, à se placer dans lesdits logements 44a les plus proches de l'orifice 42a.

Le récipient comporte encore à l'intérieur et du côté de son autre extrémité 34a, un déflecteur 50 en regard de l'orifice de sortie 43a, lequel déflecteur délimite un passage latéral 51 débouchant sur un demi-cylindre qu'empruntent les produits et la solution après avoir traversé le récipient dans le sens de la longueur et leur passage dans les logements 44a2 les plus proches du dernier compartiment du récipient.

Celui-ci comporte également une tubulure 52 reliée audit tube de sortie 43 qui rejette les morceaux de produits et la solution dans le bac relais 46, à travers une grille 53 située à la partie supérieure dudit bac 46, lequel est réchauffé par un réchauffeur thermostaté 54, par exemple électrique.

Les grilles 49/53 sont réalisées en tôle perforée de trous ayant par exemple trois millimètres de diamètre et un pourcentage de vide compris entre 30 et 40%. Les pales 34d ont la même fonction que celles référencées 26d du dispositif de la figure 3. Les morceaux de produits et une partie de la solution sont introduits dans le circuit 45 par l'écluse 48. La solution et les produits sont refoulés par la pompe 47 dans le récipient 34 en passant par le tube d'entrée 42. Le récipient est rempli à saturation. La grille 49 "casse" le flux de solution et force les produits à se placer dans les logements 44a1 du premier compartiment. Ils passent ensuite successivement d'un compartiment à l'autre en traversant le récipient 34 jusqu'au logement 44a2 du dernier compartiment, avant d'emprunter le passage 51 et l'orifice de sortie 43a.

Lors de la remontée dans le sens vertical, les morceaux de produits subissent simultanément une translation latérale sous l'effet du flux de la solution dans le sens des flèches F4/F5, ce qui assure l'avancement progressif des produits jusqu'à l'orifice de sortie. Une

légère inclinaison dans un sens ou dans l'autre de l'axe du cylindre 34 par rapport à l'horizontale, permet, soit de favoriser cette progression, soit de la freiner.

5 Bien entendu, sans sortir du cadre de l'invention, les parties qui viennent d'être décrites à titre d'exemple, pourront être remplacées par l'homme du métier par des parties équivalentes remplissant la même fonction.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de déshydratation-imprégnation de produits alimentaires fractionnés en morceaux dans une solution concentrée de sucre ou de sel contenue dans un récipient (1/24/34) et élevée à une température comprise entre 30°C et 70°C, caractérisé par les étapes
5 suivantes :

- on remplit ledit récipient (1/24/34) de solution concentrée d'une densité supérieure à celle desdits produits, jusqu'à un niveau de solution suffisant pour immerger totalement lesdits morceaux de
10 produits ;

- on introduit lesdits morceaux de produits dans ledit récipient ;

- on établit une circulation de ladite solution pour maintenir un degré de concentration constant autour desdits morceaux de
15 produits ;

- on met positivement en circulation à vitesse lente, lesdits morceaux de produits dans le sens vertical et de haut en bas sous l'action de moyens mécaniques (2/21/26d/34d) ;

- on laisse ensuite remonter lesdits morceaux de produits sous
20 l'effet de la poussée d'Archimède, jusqu'à ce qu'ils atteignent la partie supérieure du récipient ;
et on renouvelle le cycle jusqu'à obtenir la déshydratation totale des produits.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on
25 entraîne lesdits morceaux de produits de haut en bas, tout en provoquant leur rotation sur eux-mêmes, afin de favoriser le renouvellement de la couche limite autour desdits morceaux et maintenir un gradient de concentration le plus élevé possible à l'interface produits/solution.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2 dans lequel ledit récipient (1) est d'axe vertical, caractérisé en ce qu'après avoir rempli le récipient jusqu'audit niveau 7, on établit la circulation de la solution en la laissant s'écouler au-dessus des
30 morceaux de produits (12) émergés à la surface, pour imprégner lesdits morceaux de solution et on maintient ledit niveau constant.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'après que lesdits morceaux de produits (12) aient été mis

positivement en circulation dans le sens vertical et qu'ils aient atteint le fond (1b) du récipient, on laisse remonter lesdits morceaux jusqu'à ce qu'ils atteignent la surface de la solution et on renouvelle le cycle.

5 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'on entraîne en circulation lesdits morceaux de produits (12) de haut en bas et on les contient dans le récipient (1) par des moyens de retenue (11) comportant un pourcentage de vide permettant la circulation de la solution dans le récipient.

10 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dont ledit récipient (24/34) est d'axe horizontal, caractérisé en ce qu'on remplit totalement le récipient de solution :

15 - on déplace positivement les morceaux de produits de haut en bas par des moyens mécaniques (26d/34d) entraînés dans un mouvement circulaire ;

 - on introduit lesdits morceaux de produits dans la partie centrale du récipient (24/34) autour de laquelle se déplacent lesdits moyens mécaniques (26d/34d) et on établit la circulation de la solution à travers lesdits moyens mécaniques.

20 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que pendant la remontée des morceaux de produits sous l'effet de la poussée d'Archimède, on utilise le flux de solution mise en circulation pour provoquer leur avancement et leur faire traverser ledit récipient (34) dans le sens longitudinal.

25 8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on crée plusieurs compartiments (44) sur la longueur dudit récipient (34) que l'on fait communiquer entre eux et en ce que l'on place devant l'orifice d'entrée (42a) de la solution et des produits dans le récipient dans le récipient (34), une paroi (49) obturant
30 partiellement la section du récipient et comportant un pourcentage de vides, pour permettre la circulation de la solution et obliger les morceaux de produits à se placer d'abord dans le compartiment (44a1) le plus proche dudit orifice d'entrée (42a).

35 9. Dispositif de brassage mixte mécanique hydraulique pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un récipient cylindrique (1) d'axe vertical ouvert à sa partie supérieure (1a) pour le charger en morceaux de produits

(12), caractérisé en ce qu'il comporte à sa partie inférieure (1b) un orifice (1c/1d) raccordé à des moyens (6/16) pour maintenir ladite solution à un niveau constant (7) et en ce que lesdits moyens mécaniques pour immerger lesdits morceaux de produits, sont constitués
5 par une vis d'Archimède (2) à au moins une hélice (2a), dont une partie émerge à la surface (7) de la solution et dont l'extrémité inférieure (2d) est distante du fond du récipient pour y réserver une zone de fluide (15), de sorte que les morceaux de produits (12) en flottaison à la surface de la solution et mis au contact de l'hélice
10 (2a) de la vis, soient transférés de haut en bas en roulant sur la face inférieure de l'hélice jusqu'à l'extrémité inférieure de la vis, transitent par ladite zone (15) et remontent à la surface de la solution sous la poussée d'Archimède, pour être de nouveau pris en charge par ladite vis (2).

15 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que le récipient (1) comporte dans ladite zone (15) située au-dessous de la vis d'Archimède, une grille (11) qui occupe la section du récipient et qui s'oppose à ce que les morceaux de produits ne passent par ledit orifice (1c/1d).

20 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 et 10, caractérisé en ce que le récipient (1) est cylindrique de révolution et que la vis d'Archimède (2) est coaxiale audit récipient.

25 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, caractérisé en ce que le bord (2b) de l'hélice jouxte la paroi du récipient (1) et que l'enroulement de l'hélice (2a) autour de l'arbre (2c) de la vis est compris entre trois quarts de pas et un pas.

13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le pas de la vis (2) est sensiblement égal au diamètre extérieur de l'hélice (2a).

30 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisé en ce que la vis d'Archimède (2) est entraînée en rotation lente entre 0,5 et six tours par minute.

35 15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 13, caractérisé en ce que la vis d'Archimède (21) est actionnée en translation verticale le long de l'axe (XX₁) du récipient (1) selon un mouvement alternatif et d'un cycle montée et descente réalisé dans un temps compris entre dix secondes et une minute par cycle.

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que ladite vis (21) comporte au moins deux hélices (21a) à enroulement inférieur à un pas et à forte inclinaison, dont l'angle α de la tangente (T) à chaque point de l'hélice, est compris entre 30° et 40°
5 par rapport à l'horizontale (H).

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que l'hélice est à faible inclinaison, dont l'angle α de la tangente (T) à chaque point de l'hélice est compris entre 15° et 25° par rapport à l'horizontale (H).

10 18. Dispositif de brassage mixte mécanique hydraulique pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 6 et 7, caractérisé en ce qu'il se compose d'un récipient d'axe horizontal (24) comprenant une paroi de fond sensiblement verticale (24e), une paroi frontale (24f) parallèle à ladite paroi de fond, et
15 une paroi périphérique (24a à 24d) reliée auxdites parois de fond et frontale, lequel récipient comporte un orifice d'entrée (24h) de solution à sa partie supérieure et un orifice de sortie (24j) de ladite solution à sa partie inférieure, pour remplir le récipient et établir la circulation de la solution à l'intérieur et en ce que
20 lesdits moyens pour transférer lesdits morceaux de produits se composent d'un tambour (26) immergé dans ladite solution et monté tournant à l'intérieur dudit récipient autour d'un axe horizontal (YY₁) et comportant une virole perforée (26a) pour permettre la circulation de la solution à travers le tambour (26), dont le fond
25 (26b) est calé sur un arbre (27) coaxial audit axe (YY₁) et relié à des moyens d'entraînement en rotation et dont l'extrémité (26c) opposée audit fond (26b) est ouverte pour charger le tambour en produits (33), lequel comporte en outre à sa périphérie interne des pales de brassage (26d) pour entraîner les produits (33) de haut en
30 bas sur un demi-tour du tambour (26) et les laisser ensuite remonter sous l'effet de la poussée d'Archimède, et les reprendre en vue d'un cycle suivant.

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que lesdits orifices d'entrée (24h) et de sortie (24j) de la solution,
35 sont en opposition par rapport à l'axe de rotation (YY₁) du tambour (26).

20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 et

19, caractérisé en ce que le fond (26b) et l'extrémité ouverte (26c) du tambour se déplacent respectivement à proximité de la paroi de fond (24e) et frontale (24f) du récipient (24), lequel comporte en outre deux déflecteurs transversaux (29/30) s'étendant entre lesdites parois de fond (24e) et frontale (24f) et entre la paroi périphérique (24a/24c) du récipient (24) et la virole (26a) du tambour (26), lesquels déflecteurs déterminent deux compartiments (31/32) autour de celui-ci, pour forcer la solution mise en circulation dans le dispositif dans le sens "entrée" (24) vers "sortie" (24j) à traverser la virole perforée du tambour.

21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 18 à 20, caractérisé en ce que les pales (26d) s'étendent sur la largeur du tambour (26), délimitent des volumes élémentaires (28) avec la virole perforée (26a) et sont inclinées par rapport au rayon du tambour.

22. Dispositif selon la revendication 21, caractérisé en ce que les pales (26d) sont inclinées dans le sens inverse au sens de rotation (F_1) du tambour et que l'angle (β) que forme chaque pale (26d) avec un rayon (R) est compris entre 10° et 30° .

23. Dispositif de brassage mixte mécanique hydraulique pour la mise en oeuvre du procédé, selon l'une quelconque des revendications 1, 2 et 6 à 8, comprenant un récipient (34) cylindrique de révolution, d'axe horizontal (ZZ₁), caractérisé en ce que ledit récipient (34) est fermé à ses extrémités (34a/34b) et comporte plusieurs compartiments (44) répartis sur sa longueur et délimité par des parois annulaires (34c) perpendiculaires à l'axe de révolution (ZZ₁) du récipient, dans lesquels compartiments (44) sont montées des pales de brassage (34d) qui délimitent des logements (44a), en ce que le récipient (34) comporte coaxialement un orifice d'entrée (42a) de la solution et des morceaux de produits à une extrémité (34b) et un orifice de sortie (43a) de la solution et desdits produits déshydratés à l'autre (34a), des moyens (49) pour obliger les morceaux de produits à se placer dans le compartiment (44a₁) le plus proche dudit orifice d'entrée (42a) et pour les faire successivement passer d'un compartiment (44) à l'autre, jusqu'audit orifice de sortie (43a) et des moyens (41) pour entraîner le récipient (34) en rotation lente.

24. Dispositif selon la revendication 23, caractérisé en ce que les pales (34d) s'étendent sur la longueur des compartiments (44) et

entre les bords interne et externe des parois annulaires (34c) et en ce qu'elles sont inclinées par rapport au rayon du récipient cylindrique (34).

25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 23 et 5 24, caractérisé en ce que les pales (34d) sont inclinées dans le sens inverse au sens de rotation (F6) du récipient (34) et que l'angle (β) formé entre un rayon (R) et une pale (34d) est compris entre 10° et 30°.

26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 23 à 10 25, caractérisé en ce que ledit récipient (34) comporte à l'intérieur et en regard dudit orifice d'entrée (42a) une grille circulaire (49) permettant la circulation de la solution, tout en réduisant sa vitesse, et ayant en outre pour fonction de forcer les produits issus dudit orifice (42a) à se placer dans les logements (44a) dudit 15 compartiment (44) le plus proche de celui-ci.

27. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 23 à 26, caractérisé en ce que ledit récipient (34) comporte à l'intérieur un déflecteur (50) en regard dudit orifice de sortie (43a), lequel 20 déflecteur délimite un passage latéral (51) débouchant sur un demi-cylindre, qu'empruntent les produits et la solution après leur passage dans les logements (44a) du compartiment (44) le plus rapproché dudit orifice de sortie (43a).

28. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 17, caractérisé en ce que ledit récipient (1/24) comporte à son 25 orifice de sortie (1d/24j) un siphon (16) qui déverse la solution dans une cuve relais (17) comportant des moyens de chauffage (18) et une pompe (6) à débit variable d'extraction de la solution contenue dans ladite cuve relais (17) et qui refoule la solution dans ledit récipient (1).

29. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 9 à 30 17, caractérisé en ce que l'orifice de sortie (1c) du récipient (1) est connecté à une pompe d'extraction (6) qui refoule la solution dans ledit récipient (1) à travers un réchauffeur (8).

30. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 23 à 35 27, caractérisé en ce que les produits issus du récipient cylindrique (34) sont récupérés sur une grille (53) située au-dessus d'une cuve relais (46) où est recueillie la solution, en ce que ladite cuve

comporte des moyens (54) de chauffage de la solution, laquelle est extraite de cette cuve par une pompe (47) qui la refoule dans ledit récipient (34) à travers une écluse (48) d'introduction des produits, insérée sur le circuit d'admission (45) de la solution dans le

5 récipient (34).

1-4

Fig. 1

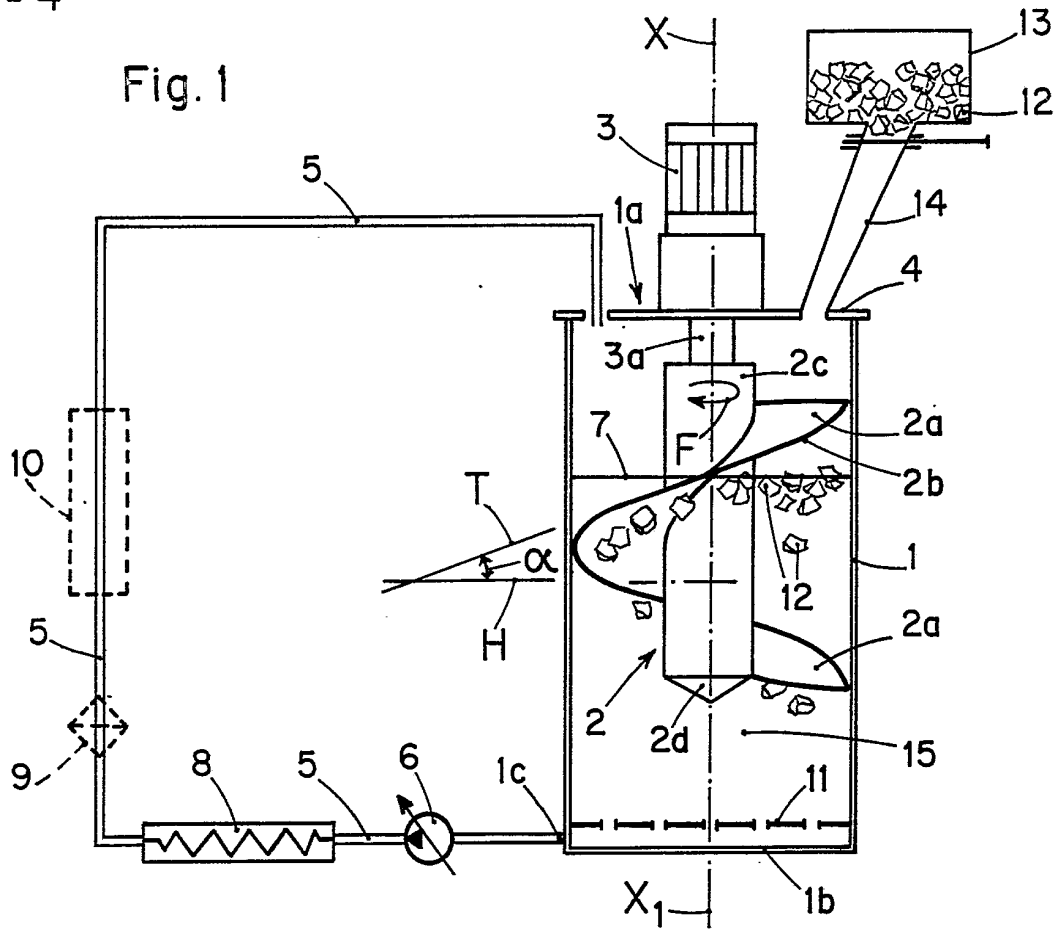
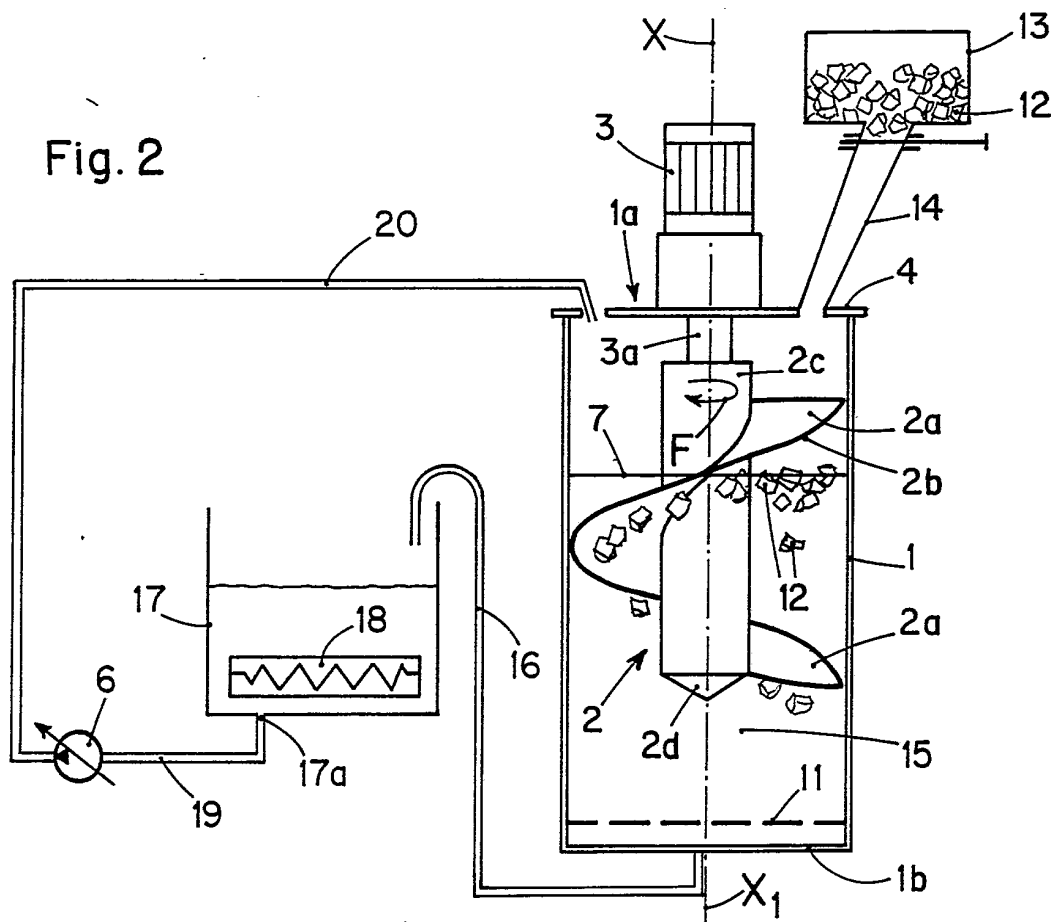


Fig. 2



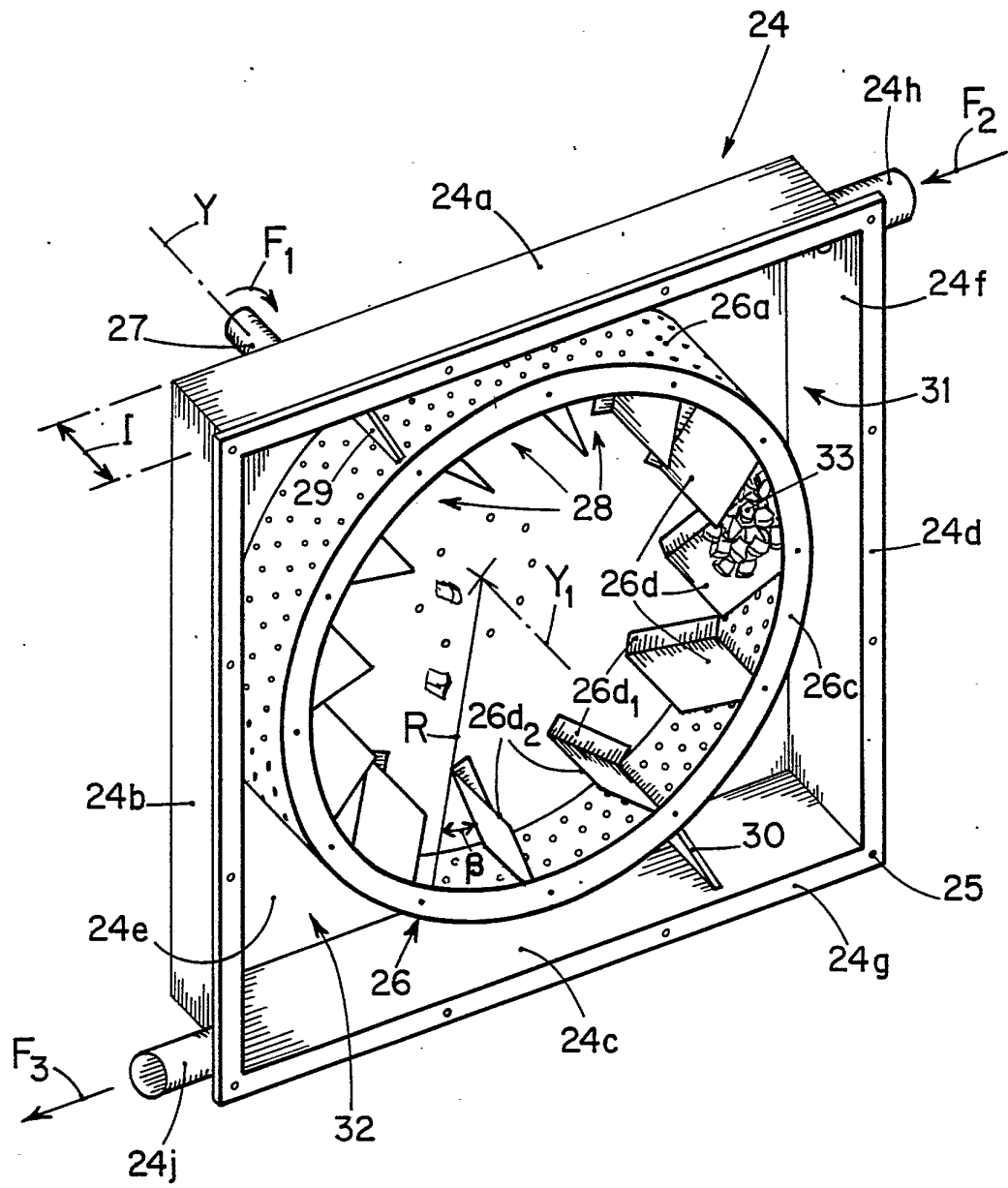


Fig. 3

3-4

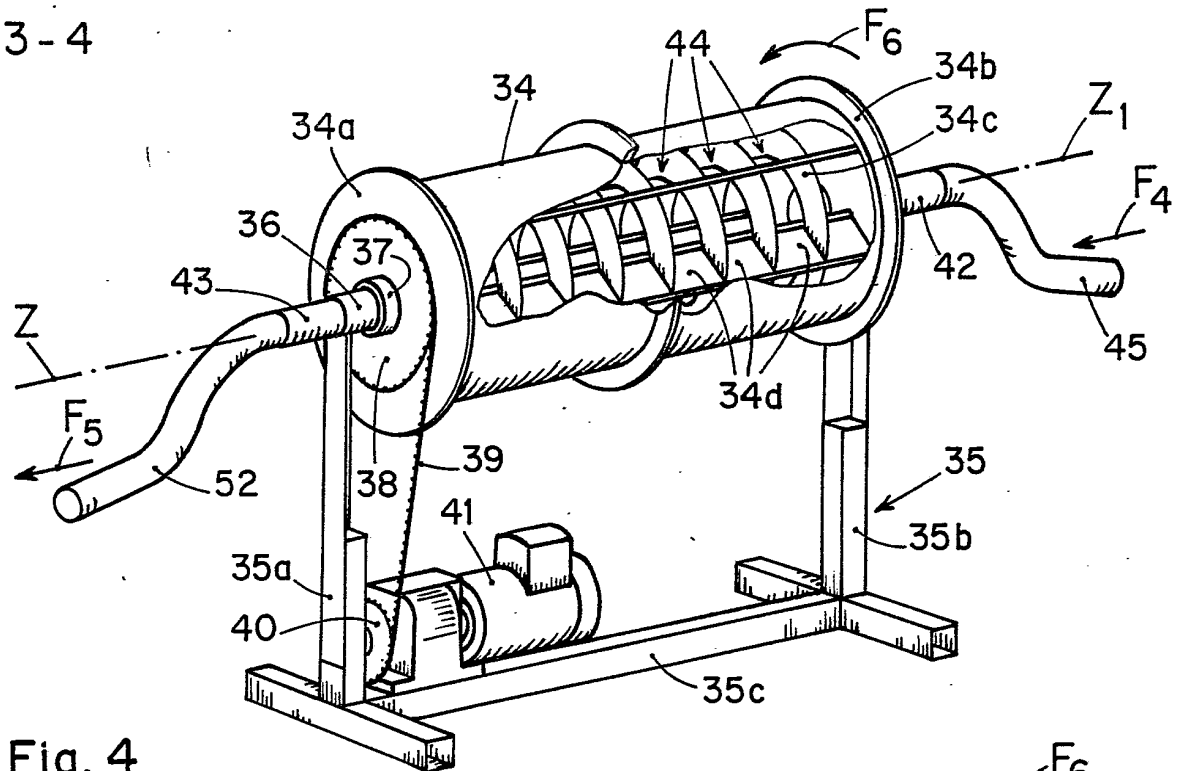


Fig. 4

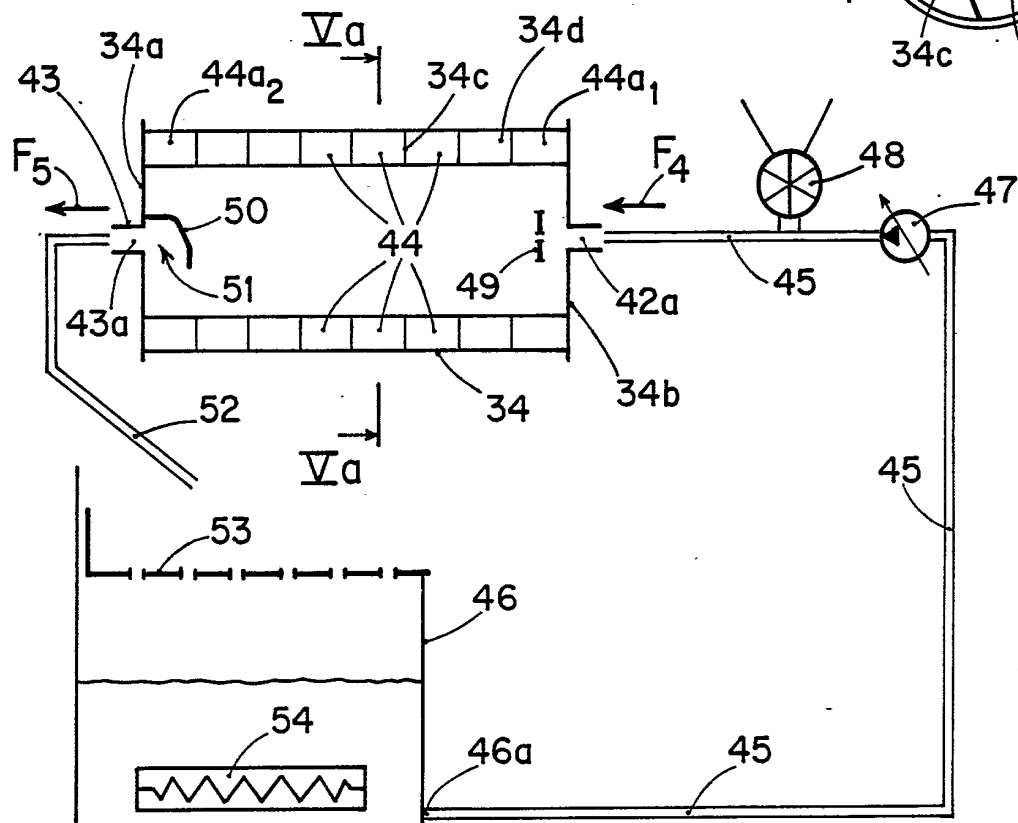
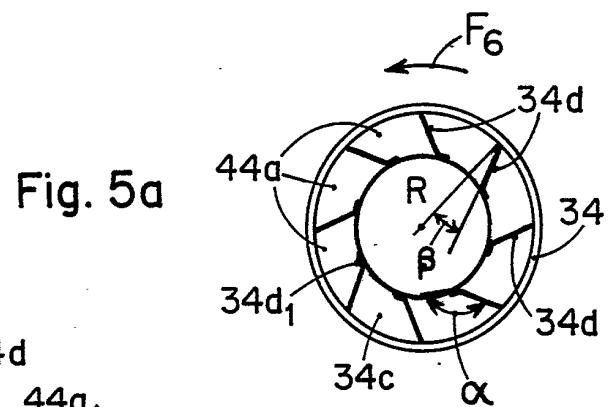
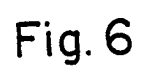


Fig. 5



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14 et L.612-17 du code de la propriété intellectuelle;
articles 40 à 53 du décret n° 79-822 du 19 septembre 1979 modifié

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence **manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

- ☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

N° d'enregistrement national: 92 07 221

N° de publication:

| 1. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PRIS EN CONSIDÉRATION POUR APPRÉCIER LA BREVETABILITÉ DE L'INVENTION | |
|---|--|
| Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes) | Revendications du brevet concernées |
| EP-A-0 383 384 (FLORIGO INDUSTRIE BV.) * colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 33 * | 1 |
| FR-A-1 325 923 (A. J. MAINZER) * figure 1 * | 1 |
| US-A-4 169 409 (J. W. HAUBNER) * colonne 2, ligne 65 - colonne 3, ligne 21 ; figure 1 * | 1 |
| US-A+1 559 733 (W. R. BARGER) * page 1, ligne 76 - ligne 18 ; figures 1-3 * | 1 |
| NL-A-9 002 367 (LUBOT & WAKKER ENGINEERING BV.) * figure * | 1 |
| FR-A-1 582 907 (B. JANET) * résumé * * figure 1 * * page 1, alinéa 1 * | 1 |

**2. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT
L' ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE GÉNÉRAL****NEANT****3. ÉLÉMENTS DE L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE
DONT LA PERTINENCE DÉPEND DE LA VALIDITÉ DES PRIORITÉS**

| Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes) | Revendications du brevet concernées |
|--|--|
| NEANT | |